

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ШБИП

Чайковский Д.В.

«30» сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2018 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

ФИЗИКА 1.1

Направление подготовки/ специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроэнергетика		
Специализация	Электроснабжение		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	10	
	Практические занятия	6	
	Лабораторные занятия	4	
	ВСЕГО	20	
Самостоятельная работа, ч		196	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной
аттестации

экзамен

Обеспечивающее
подразделение

ОЕН ШБИП

Заведующий кафедрой –
руководитель отделения на
правах кафедры

Руководитель ООП

Преподаватель

Шаманин И.В.

Шестакова В.В.

Кравченко Н.С.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;	УК(У)-1.1В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.1У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.1З1	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
		И.УК(У)-1.2	Осуществляет поиск, выделяет и ранжирует информацию на основе системного подхода и методов познания для решения задач по различным типам запросов	УК(У)-1.2В1	Владеет репродуктивными методами познавательной деятельности и мыслительными операциями для решения задач естественнонаучных дисциплин
				УК(У)-1.2У1	Умеет обобщать усвоенные знания естественных наук категориями системного анализа и подхода и мыслительными операциями анализа, синтеза, сравнения и оценки
				УК(У)-1.2З1	Знает репродуктивные методы познавательной деятельности, признаки системного подхода и системного анализа
ОПК(У)-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	И.ОПК(У)-2.3	Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, основ оптики, квантовой механики и атомной физики в инженерной деятельности	ОПК(У)-2.3В1	Владеет опытом планирования и проведения физических исследований в области механики и термодинамики адекватными экспериментальными методами, оценки точности и погрешности измерений, анализа полученных результатов
				ОПК(У)-2.3У1	Умеет выбирать закономерность для решения задач механики и термодинамики, исходя

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (де скрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					из анализа условия, объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
				ОПК(У)-2.331	Знает фундаментальные законы механики и термодинамики

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы .

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов физики при решении задач в профессиональной деятельности	И.УК(У)-1.1 И.УК(У)-1.2 И.ОПК(У)-2.3
РД 2	Выполнять физический эксперимент с привлечением методов математической статистики и ИТ	И.УК(У)-1.2 И.ОПК(У)-1. И.ОПК(У)-2.
РД 3	Владеть методами теоретического и экспериментального исследования, методами поиска и обработки информации, методами решения задач с привлечением полученных знаний	И.УК(У)-1.2 И.ОПК(У)-2.3
РД 4	Владеть основными приемами обработки и анализа экспериментальных данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях с использованием ПК и прикладных программных средств компьютерной графики	И.УК(У)-1.1 И.УК(У)-1.2 И.ОПК(У)-2.3

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
--------------------	--	---------------------------	-------------------

Раздел (модуль) 1. Механика	РД1-РД4	Лекции	6
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	98
Раздел (модуль) 2. Молекулярная физика и термодинамика	РД1-РД4	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	98

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Механика

Предмет физики. Методы физического исследования (опыт, гипотеза, эксперимент, теория). Роль измерения в физике. Физические модели в механике (материальная точка, система частиц, абсолютно твердое тело, сплошная среда). Кинематическое описание движения. Динамика материальной точки. Законы Ньютона, их физическое содержание и взаимная связь. Границы применимости классической механики. Динамика системы материальных точек и твердого тела. Законы сохранения в механике. Основы механики специальной теории относительности. Тяготение. Неинерциальные системы отсчета и силы инерции.

Темы лекций:

1. Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела
2. Законы сохранения в механике.
3. Основы механики специальной теории относительности.

Темы практических занятий:

1. Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела
2. Законы сохранения в механике. Защита ИДЗ

Названия лабораторных работ:

1. Измерительный практикум. Погрешности измерений. Определение линейных величин и углов.
2. Определение средней силы сопротивления грунта забивке сваи на модели копра.
3. Определение модуля Юнга из растяжения на приборе Лермантова.
4. Определение модуля Юнга по изгибу стержней
5. Определение момента инерции тела по методу крутильных колебаний.
6. Проверка основного уравнения динамики при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.
7. Изучение закономерностей центрального удара.
8. Определение момента инерции стержня из упругого нецентрального удара.
9. Маятник Обербека.
10. Определение скорости пули при помощи баллистического крутильного маятника.
11. Определение момента силы трения при помощи машины Атвуда.
12. Определение ускорения свободного падения на машине Атвуда.
13. Определение момента инерции маятника Максвелла.
14. Определение коэффициента силы трения скольжения
15. Определение ускорения свободного падения.
16. Проверка максвелловского закона распределения скоростей молекул на механической модели
17. Экспериментальное изучение гауссовского закона распределения результатов измерения.
18. Исследование колебательного процесса связанных систем.

19. Математический маятник
20. Физический маятник
21. МодМ-01. Ускорение свободного падения
22. МодМ-02. Второй закон Ньютона.
23. МодМ-03. Закон сохранения импульса.
24. МодМ-04. Момент инерции твердого тела.
25. МодМ-05. Работа и энергия.
26. МодМ-06. Реактивное движение.
27. МодМ-07. Движение инертного тела в гравитационном поле

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Физические основы термодинамики. Теплота, работа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость газов. 2 начало термодинамики. Обратимые и необратимые тепловые процессы, круговые процессы. Понятия энтропии, микро- и макросостояний системы. Термодинамическая вероятность состояния. Формула Больцмана. Третье начало термодинамики (теорема Нернста). Цикл Карно, теоремы Карно. Распределение Максвелла и Больцмана. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость (внутреннее трение), их уравнения и коэффициенты. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Реальные газы. Элементы неравновесной термодинамики.

Темы лекций:

1. Основы молекулярной физики. Статистические закономерности
2. 1 и 2 начала термодинамики –главные законы термодинамики

Темы практических занятий:

1. Опытные газовые законы. Статистические закономерности

Названия лабораторных работ:

1. Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.
2. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Пуазейля.
3. Определение отношения молярных теплоемкостей газов C_p/C_v способом Клемана и Дезорма.
4. Экспериментальное изучение Гауссовского закона распределения результатов измерения.
5. Законы идеального газа
6. Определение молярной теплоемкости при постоянном давлении и при постоянном объеме
7. Определение показателя адиабаты газов при помощи осциллятора Фламмерсфельда
8. Распределение молекул по скоростям (распределение Максвелла)
9. Изучение циклических процессов
10. Вытекание жидкости из малого отверстия
11. Движение тела в вязкой среде.
12. Распределение Максвелла
13. Распределение Больцмана
14. Движение Броуновской частицы.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена

в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий, виртуальных лабораторных работ и др.);
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, отчетов по лабораторным работам
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Савельев И. В. Курс общей физики: в 2-х т. Том 1: Механика. Электродинамика: учебное пособие / И.В. Савельев. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 496с. —URL: <https://e.lanbook.com/book/104956> (дата обращения: 12.03.2018) -Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
2. Сивухин Д. В. Общий курс физики: учебное пособие : в 5 т. : Т. 1: Механика / Д. В. Сивухин. — Б.м. : Б.и. , Б.г.. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2005/mk14.pdf> (дата обращения: 12.03.2018) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
3. Детлаф А. А. Курс физики : учебник в электронном формате / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. — 9-е изд. стер. — Москва: Академия, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-30.pdf> (дата обращения: 12.03.2018)- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный
4. Трофимова Т.И. Курс физики : учебник в электронном формате / Т. И. Трофимова. — 20-е изд., стер. — Москва: Академия, 2014. URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-98.pdf> (дата обращения: 12.03.2018) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный

Дополнительная литература

1. Иродов И. Е. Механика. Основные законы: учебное пособие / И. Е. Иродов. — Москва: Лаборатория знаний, 2017. — 312 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94115>(дата обращения: 12.03.2018) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.-Текст: электронный
2. Иродов И. Е. Физика макросистем. Основные законы: учебное пособие / И. Е. Иродов. — Москва: Лаборатория знаний, 2015. — 210 с. —URL: [:https://e.lanbook.com/book/84090](https://e.lanbook.com/book/84090) (дата обращения: 12.03.2018) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.-Текст: электронный
3. Физический практикум : учебное пособие: / И. П. Чернов, В. В. Ларионов, В. И. Веретельник, Ю. И. Тюрин. — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. - Ч. 1: Механика. Молекулярная физика. Термодинамика . — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m048.pdf> (дата обращения: 12.03.2018) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.-Текст: электронный
4. Кравченко Н. С. Лабораторный практикум по изучению моделей физических процессов на компьютере. Механика. Жидкости и газы. Колебания и волны. Электричество и магнетизм : учебное пособие / Н. С. Кравченко, О. Г. Ревинская. — . — Томск: Изд-во ТПУ, 2007. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2008/m65.pdf> . (дата обращения: 12.03.2018) - Режим доступа из сети НТБ ТПУ.-Текст: электронный

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс «Физика 1». Режим доступа:
<https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=227>
Материалы представлены 16 модулями. Каждый модуль содержит материалы для подготовки к практическому занятию, к лекции, варианты индивидуальных домашних заданий для самостоятельной работы, тесты.
2. Методические указания к лабораторным работам:
http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4
3. Методические указания к практическим занятиям:
http://uod.tpu.ru/webcenter/portal/oen/method?_adf.ctrl-state=13nno0xod7_4
4. Информационно-справочная система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>
5. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
8. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://ura.it.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Office 2007 Standard Russian Academic; Office 2013 Standard Russian Academic; Office 2016 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian Academic
2. LibreOffice.
3. Cisco Webex Meetings.
4. Zoom.
5. Adobe Acrobat Reader DC.
6. Adobe Flash Player.
7. Google Chrome.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43, 210	Компьютер – 1 шт; Проектор - 2 шт; Комплект учебной мебели на 202 посадочных мест
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43, 215	Компьютер – 1шт.; Проектор - 2 шт. Комплект учебной мебели на 132 посадочных мест

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43, 207	Компьютер – 1 шт.; Проектор - 1 шт. Комплект учебной мебели на 26 посадочных мест
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43, мех	Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест; Модульный учебный комплекс МУК-М1 "Механика 1" - 2 шт.; Прибор ФМП-08 М - 4 шт.; Модульный учебный комплекс МУК-М2 "Механика 2" - 2 шт.; Маятник Обербека - 1 шт.
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43, 101	Компьютер - 6 шт. Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Шкаф общелaborаторный - 2 шт.; Стол лабораторный - 33 шт. Лабораторная установка для проведения работ по теме "Теплоемкость газов" - 2 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Теплоемкость металлов" - 1 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Уравнение состояния идеального газа" с применением ПК - 1 шт.; лабораторная установка для изучения вынужденных колебаний-маятника Поля - 2 шт.; Маятник Обербека - 1 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Уравнение состояния и критическая точка" - 1 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Определение показателя адиабаты газов при помощи осциллятора Фламмерсфельда" - 1 шт.; лабораторная установка для изучения обратного маятника - 2 шт.; лабораторная установка для изучения закона гироскопа, 3-х осевого гироскопа - 2 шт.; Лабораторная установка для изучения момента инерции различных тел, теоремы Штейнера с применением ПК - 1 шт.; Прибор "Модуль ЮНГ" - 2 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Распределение скорости Максвелла" - 1 шт.; Лабораторная установка для изучения модуля упругости - 1 шт.; лабораторная установка для изучения закона Гука - 2 шт.; Лабораторная установка для изучения вынужденных колебаний-маятника Поля с применением ПК - 1 шт.; Лабораторная установка для изучения закона Гука с применением ПК - 1 шт.; Микроскоп МБС-10 - 2 шт.; Прибор "Вынужденные колебания" - 1 шт.; Установка лаборат "Определение уд.тепл.воздуха" - 2 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Эффект Джоуля-Томсона" - 1 шт.; ЛУ Изучения электрических методов измерений неэлектрических величин - 1 шт.; Установка лаборат "Определение длины пробега воздуха" - 2 шт.; ЛУ Определения плотности тел - 1 шт.; Машина "Оттуда" - 4 шт.; Прибор "Моминтирез" - 2 шт.; Маятник физический - 2 шт.; ЛУ Изучения компенсационных методов измерения - 1 шт.; Маятник - 2 шт.; Модель Копра - 2 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Теплоемкость газов" - 2 шт.; Лабораторная установка для проведения работ по теме "Теплопроводность и электропроводность металлов" - 1 шт.; Лабораторная установка для изучения закона сохранения механической энергии, колеса Максвелла - 1 шт.; лабораторная установка для изучения момента

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		инерции различных тел, теоремы Штейнера - 2 шт.; Лабораторная установка для изучения обратного маятника - 2 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Электроэнергетика» / специализация «Электроснабжение» по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (прием 2018 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	Кравченко Н.С.

Программа одобрена на заседании ОЭЭ (протокол от 22.06.2018 г. № 7).

И.о. заведующего кафедрой –
руководителя отделения на правах кафедры,
к.т.н.

 А.С. Ивашутенко

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Изменена система оценивания.	От 27.08.18 №4/1